

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BETON BERTULANG
LABORATORIUM CENTRAL FAKULTAS PERTANIAN DAN
PERTERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEM KHUSUS (SRPMK)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

FENDI DWI NUR CAHYO

NIM : 201010340311042

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTULANG
LABORATORIUM CENTRAL FAKULTAS PERTANIAN DAN
PETERNAKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
(SRPMK)

NAMA : FENDI DWI NUR CAHYO

NIM : 201010340311042

Pada hari Jum'at 21 Juli 2017, telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Rofikatul Karimah, MT DOSEN PENGUJI I
2. Ir. Yunan Rusdianto, MT DOSEN PENGUJI II

DISETUJUI,

Dosen Pembimbing I



(Ir. Lukito Prasetyo, MT)

Dosen Pembimbing II



(Moh. Abduh, ST., MT)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. Rofikatul Karimah, MT)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FENDI DWI NUR CAHYO
NIM : 201010340311042
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan sebenar – benarnya bahwa:

Tugas Akhir dengan judul:

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BETON BERTULANG
LABORATORIUM CENTRAL FAKULTAS PERTANIAN DAN
PETERNAKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG DENGAN
SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)** adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 24 Juli 2017



Yang menyatakan,

Fendi Dwi Nur Cahyo

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai disusun. Tugas Akhir ini merupakan persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Strata Teknik S1 Program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Tak lupa pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sudarman, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
3. Ibu Ir. Lukito Prasetyo, MT dan Mechl. Abdul. ST.,MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan segala arahan dan bimbingan selama penulisan Proyek Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Pengajar Teknik Sipil, Staff Administrasi, Staff Laboratorium.
5. Para Senior sekaligus rekan kerja Chabib Sofichin, ST dan Yudianto, ST yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
6. Istri dan Anakku tercinta Enega Luana serta Shayna Khaleesi Najida yang selalu mendukung penyusunan Proyek Akhir ini.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2010.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis dengan tangan terbuka mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Akhirnya, dengan segala keterbatasan, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Malang, 24 Juli 2017
Penulis,

Fendi Dwi Nur Cahyo
NIM. 201010340311032

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

- ✚ Ibu dan Bapakku, yang telah mendukungku, memberiku motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat besar yang tak mungkin bisa ku balas dengan apapun.
- ✚ Kakakku, yang sudah selalu meningatkanku dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- ✚ Istriku tercinta Engga Liana yang selalu memotivasi, mendukung dan bersabar atas semua yang ku lakukan.
- ✚ Bidadari kecilku Shayna Khaleesi Najida, kau adalah semangat hidupku, motivasi terbesar dalam kehidupan fana ini.
- ✚ Senior dan Rekan Kerja yang telah membantu dan mendukung baik moril maupun materiil.
- ✚ Teman-teman jurusanku Teknik Sipil 2010 yang sudah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Perencanaan	5
1.6 Manfaat Perencanaan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kriteria Umum Perencanaan Gedung	6
2.2 Beton Bertulang	6
2.3 Peraturan dan Standar Perencanaan pembebanan	12
2.3.1 Pembebanan	13

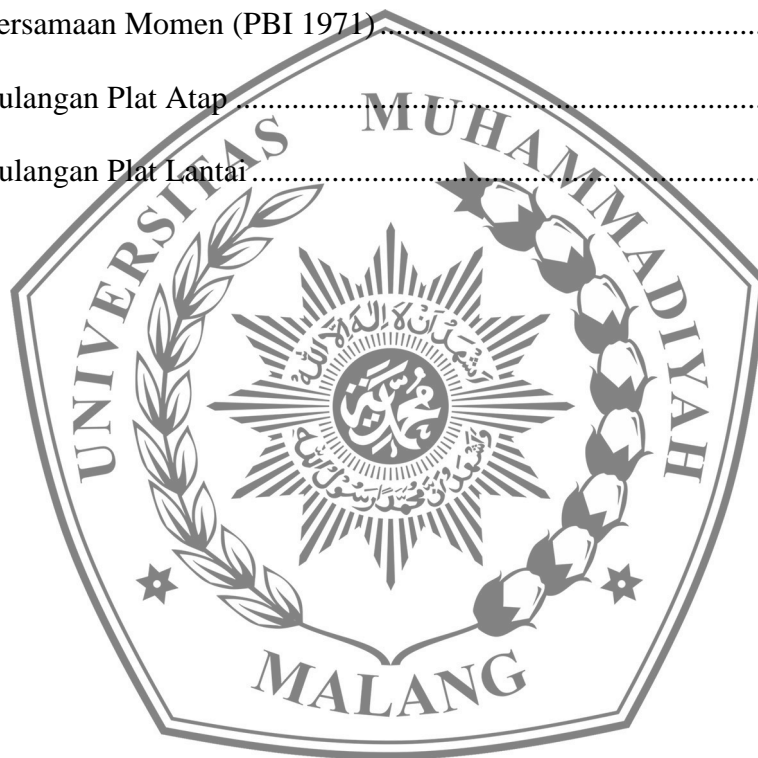
2.3.2 Beban Mati (DL)	13
2.3.3 Beban Hidup (LL)	14
2.3.4 Beban Gempa (E)	15
2.4 Persyaratan Untuk SRPMK	31
2.4.1 Komponen Struktur Lentur SRPMK.....	34
2.4.1.1 Ruang Lingkup.....	34
2.4.1.2 Tulangan Longitudinal	35
2.4.1.3 Tulangan Transversal	36
2.4.1.4 Persyaratan Kuat Geser	38
2.4.2 Komponen Struktur yang menerima Kombinasi Lentur dan Beban Aksial Pada SRPMK (SNI 2847-2013.....	39
2.4.2.1 Ruang Lingkup	39
2.4.2.2 Kuat Lentur Minimum Kolom	39
2.4.2.3 Tulangan Memanjang	40
2.4.2.4 Tulangan Transversal	40
2.4.2.5 Persyaratan Kuat Geser	43
2.4.3 Hubungan Balok Kolom (SNI 2847 – 2013)	44
2.4.3.1 Ketentuan Umum	44
2.4.3.2 Tulangan Transversal	45
2.4.3.3 Kuat Geser.....	46
2.4.3.4 Panjang Penyaluran Tulangan Tarik	47
BAB III METODOLOGI KAJIAN.....	50
3.1 Objek Kajian	50
3.2 Lokasi Kajian	50

3.3 Tahap Pelaksanaan Perencanaan.....	50
BAB IV ANALISA STRUKTUR	55
4.1 Deskripsi Perencanaan Struktur	55
4.2 Prelimiari Struktur	55
4.2.1 Material	55
4.2.2 Balok dan Kolom	56
4.2.3 Plat	56
4.3 Perencanaan Struktur Atas	56
4.3.1 Data Perencanaan	56
4.3.2 Pembebanan	58
4.3.3 Pemodelan Struktur.....	65
4.3.4 Perencanaan Balok	66
4.3.5 Perencanaan Kolom	76
4.3.5.1 Desain Kolom K1 (70 x 70)	76
4.3.5.2 Desain Kolom K2 (50 x 70)	82
4.3.6 Perencanaan Plat Atap dan Lantai.....	89
4.3.6.1 Plat Atap.....	89
4.3.6.2 Plat Lantai	95
4.4 Gambar Perhitungan Struktur Atas	101
4.4.1 Balok dan Sloof.....	101
4.4.2 Kolom.....	102
4.4.3 Plat Atap dan Lantai.....	104

DAFTAR TABEL

2.1	Jenis dan kelas baja tulangan menurut SII 0136-80	11
2.2	Dimensi dan berat tulangan menurut SII 0136-80	11
2.3	Ketentuan selimut beton.....	12
2.4	Berat beban sendiri	14
2.5	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Struktur lainnya untuk Beban Gempa	16
2.6	Faktor Keutamaan Gempa	19
2.7	Sistem Rangka Pemikul Momen Beserta faktor R , C_d , dan Ω_0	19
2.8	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	12
2.9	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	22
2.10	Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	26
2.11	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	27
2.12	Simpang antar lantai ijin (Δ_a).....	28
4.2	Berat Struktur (Kg).....	63
4.3	Distribusi Beban Gempa (Portal)	64
4.4	Nilai maksimum dari gaya yang bekerja pada Balok	67
4.5	Perencanaan Tulangan Utama.....	74

4.6	Perencanaan Tulangan Geser	75
4.7	Nilai maksimum dari gaya yang bekerja pada Kolom	76
4.8	Tahanan Aksial Nominal Pada Kondis Balance	80
4.9	Tahanan Momen Nominal Pada Kondis Balance	80
4.10	Tahanan Aksial Nominal Pada Kondis Balance	86
4.11	Tahanan Momen Nominal Pada Kondis Balance).....	87
4.12	Tulangan Geser Kolom	88
4.13	Persamaan Momen (PBI 1971)	91
4.14	Tulangan Plat Atap	94
4.15	Tulangan Plat Lantai	100



DAFTAR GAMBAR

2.1	Respon Spektrum Gempa Wilayah 4	16
2.2	Spektrum Respon Desain	26
2.3	Penentuan Simpang antar lantai	28
2.4	Penempatan Penulangan	35
2.5	Contoh sengkang tertutup yang dipasang bertumpuk	38
2.6	Contoh tulangan transversal pada kolom	42
2.7	Luas Joint Efektif	47
3.1	Bagan alir perencanaan struktur beton bertulang	53
3.2	Layout Komplek – FPP	54
3.3	Denah Laobarorium Central	54
4.1	Denah Lantai I	57
4.2	Permodelan Struktur Atas di STAADPro V8i	58
4.3	Desain Spektra Indonesia	60
4.4	Nilai Spektra Percepatan	60
4.5	Grafik Respon Spektrum	62
4.6	Hasil Analisa Staad Pro V8i	66
4.7	Faktor efektif k	77
4.8	Denah Plat Atap	90
4.9	Denah Plat Lantai	96
4.10	Denah Pembalokan lantai 1	101
4.11	Detail B1 dan B2	102

4.12	Detail B3 dan B4.....	102
4.13	Detail B5 dan S1	102
4.14	Portal Memanjang.....	102
4.15	Rencana Kolom.....	103
4.16	Detail K1 dan K2	103
4.17	Rencana Plat Lantai 2	104
4.16	Detail Penulangan Plat Lantai dan Atap	104



ABSTRAK

Perencanaan struktur beton bertulang pada struktur bangunan Laboratorium Central Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Besarnya beban grafitasi dan beban gempa yang bekerja. (2) Besarnya gaya dalam jika memperhitungkan beban gempa pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. (3) Dimensi dan penulangan sloof, balok serta kolom yang mampu menahan beban grafitasi dan beban gempa rencana. (4) Gambar detail penulangan sloof, balok dan kolom dari hasil perencanaan.

Dalam Tugas akhir ini akan direncanakan struktur gedung beton bertulang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) sesuai dengan SNI 2847-2013 dan SNI 1726-2012. Sistem Rangka Pemikul Momen adalah Sistem rangka ruang dalam dimana komponen-komponen struktur dan join-joinnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. Dimana bangunan model Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) akan menggunakan *Strong Column and weak Beam* (Kolom kuat dan balok lemah)

Pada SRPMK desain struktur beton bertulang dengan pendetailan yang menghasilkan struktur yang fleksibel (memiliki daktilitas yang tinggi). Dengan pendetailan mengikuti ketentuan SRPMK, maka faktor reduksi gaya gempa R dapat diambil sebesar 8 sesuai dalam SNI 1726-2012, yang artinya bahwa nilai gempa rencana $1/8$ dari gaya gempa untuk elastisitas desain (pengambilan nilai $R > 1$ artinya mempertimbangkan *post elastic design*, yaitu struktur mengalami kelelahan tanpa kegagalan fungsi. Hal ini disebabkan karena struktur SRPMK memiliki sifat yang fleksible dengan daktilitas yang tinggi, sehingga bisa direncanakan dengan gaya gempa rencana minimum. Namun kekuatan dari struktur juga harus mampu menahan beban rencana, baik beban grafitasi maupun gempa. Pada SRPMK diperoleh balok induk (50x70) dengan **13-D19** untuk tarik, **7-D19** tulangan tekan pada bagian tumpuan dan **10-D19** untuk tarik, **5-D19** untuk tekan pada bagian lapangan. Pada kolom (70x70) tulangan longitudinal **16-D22** dan tulangan transfersal Ø10-150. Untuk Plat dengan ketebalan **12 Cm**, tulangan tumpuan arah x dan y serta tulangan lapangan arah x dan y menggunakan tulangan **Ø12-200**.

Kata kunci : SRPMK, *Strong column weak beam*

DAFTAR PUSTAKA

- SNI 1726-2012, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan dan Bangunan Non Gedung*
- SNI 1726-2013, *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur lain.*
- SNI 2847-2013, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*
- SKBI 1.3.53.1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung.*
- SNI 03-2847-2013, *Struktur Tahan Gempa .*
- Dipohusodo, Istimawan. 1996, *Manajemen Proyek dan Kontruksi*. Kanisius, Yogyakarta
- Mulyono, Tri. 2005, *Teknologi Beton*. Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET
- Antoni dan Pul Nugraha. 2007, *Teknologi Beton*. Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET
- Hastomi. 2012, *DESAIN STRUKTUR BETON DENGAN SRPMK*.
[<https://hastomiaf.wordpress.com/2013/09/28/desain-struktur-beton-dengan-srpmk-12/>] (10 Februari 2017)
- Kukuh, Wibawa, Tatang. 2010. *Rangkuman SRPMM & SRPMK untuk Bangunan Gedung Tahan Gempa*, [<http://tatangw.blogspot.co.id/2010/08/rangkuman-srpm-srpmk-untuk-bangunan.html>] (20 Maret 2017)